

## МАСШТАБНАЯ ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ РЕАКТОРА ГОРЯЧЕЙ СЕРООЧИСТКИ

Симанов Н.А.\*, Каграманов Ю.А., Тупоногов В.Г., Рыжков А.Ф., Илюхин П. А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия.

\*Email: [nikitajui@mail.ru](mailto:nikitajui@mail.ru)

## THE FLOW REACTOR CALCULATION FOR THE HOT SYN-GAS DESULPHURIZATION

Simanov N.A.\*, Kagramanov Yu.A., Tuponogov V.G., Ryzhkov A.F., Ilyukhin P.A.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia.

A flow reactor was calculated at steady state and hydrogen sulfide concentration drop along installation height depending on the total depletion of the sorbent (global conversion) is determined. Sorbent attrition was evaluated in a single pass through the reactor (local conversion). A comparison of the results with the experimental data of different authors is shown.

Процесс сероочистки синтез-газа происходит в двухфазном потоке с твердо-дисперсным сорбентом на основе оксида цинка. В ходе опытов было зафиксировано, что скорость реакции поглощения сероводорода растет в зависимости от температуры.

Зависимость скорости реакции от температуры на текущем интервале можно записать в виде формулы:

$$R_R^{TGA} = 1,135e - 10 \cdot T - 3.433e - 8 \quad (1)$$

Для масштабирования процесса поглощения сероводорода окисью цинка до размеров поточного реактора введем поправочные коэффициенты:

$$A_{TGA} = \frac{1}{(C_{H_2S}^{TGA})^x \cdot (m_{ZnO}^{TGA})^y \cdot (P_{TGA})^1} \quad (2)$$

$$A_R = \frac{1}{(C_{H_2S}^R)^x \cdot (m_{ZnO}^R)^y \cdot (P_R)^1} \quad (3)$$

где  $x = y = 1$ , порядки реакции по газу и по твердой фазе.

Скорость реакции в поточном реакторе будет определена, как:

$$R_R^R = R_R^{TGA} \frac{A_{TGA}}{A_R} \quad (4)$$

Воздействие массы сорбента на скорость реакции можно подтвердить опытными данными [3] для реакции окисления сульфида цинка.

На базе выведенных уравнений была составлена расчетная модель реактора сероочистки синтез газа, в которой в качестве входных параметров задавались: расход газа, давление газа, температура газа, состав газа, геометрические характеристики реактора, расход сорбента, диаметр частиц, удельная поверхность. Рассчитывалось объемное содержание сероводорода в газе на выходе. Расчет

показал, что высоты реактора 9 м достаточно для очистки синтез газа от сероводорода до требуемых 50 ppmv.

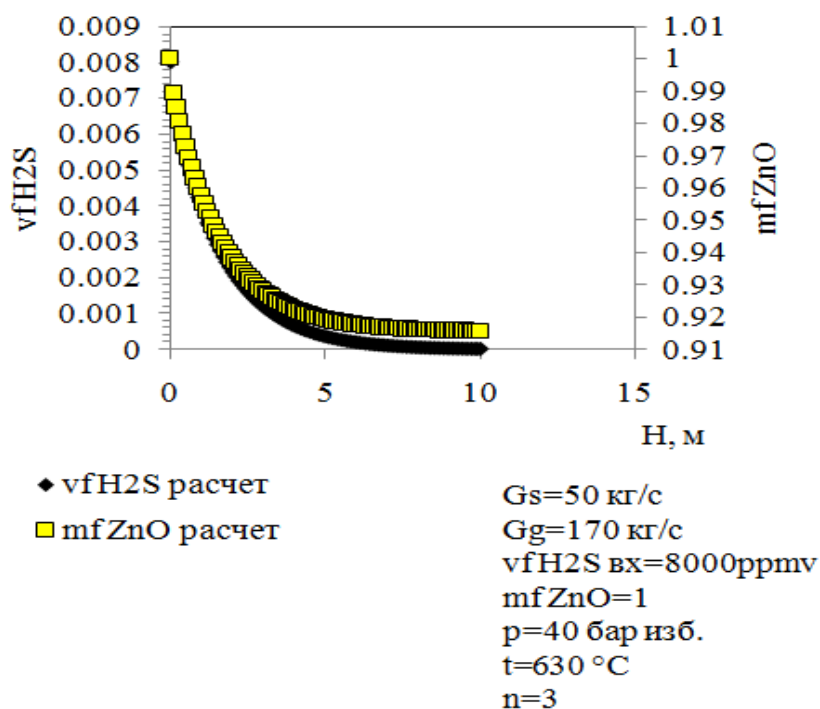


Рис.1. Падение концентрации сероводорода по высоте реактора горячей сероочистки

Высокопроизводительные реакторы с циркуляционным псевдоожиженным слоем могут быть использованы в блоках сероочистки современных ПГУ-ВЦГ.

1. Giuffrida A., Applied Energy, 88, 3949-3958 (2011).
2. Kagramanov Y.A., Tuponogov V.G. et al., Thermal Science, 2018.
3. Munts V.A., Ivakina S.A., et al., Tsvetnye Metally, 2, 40-45 (2017)
4. Gangwal S.K., Gupta R.P., et al., Process for preparing zinc oxide-based sorbents, US 7,956,006 B2, (2011).